

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09008818 A

(43) Date of publication of application: 10.01.97

(51) Int. Cl

H04L 12/28**H04Q 9/00**

(21) Application number: 07158166

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 23.06.95

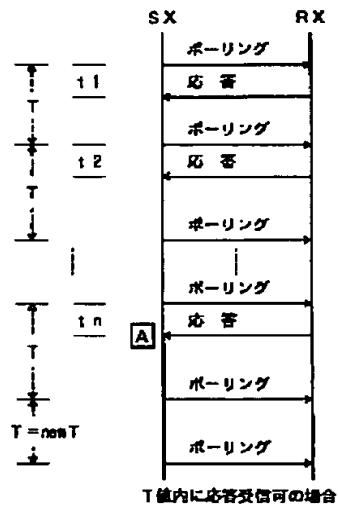
(72) Inventor: ISHIDA YAYOI

**(54) OPTIMUM POLLING PERIOD LEARNING
METHOD AND POLLING PROCESSING PART****(57) Abstract:**

PURPOSE: To automatically obtain an optimum polling period in a polling processing part since polling response reception time is not constant due to the state of a public network and the like when a polling processing part and a part to be polled are at remote places through a public network.

CONSTITUTION: Polling response reception time t_1, t_2, \dots, t_n until a polling response is received after the polling processing part SX transmits a polling indication to the part to be polled RX are obtained. When time is shorter than a present polling period T for continuous n-times, longest time in t_1, t_2, \dots, t_n is set to be a next polling period T. The polling response is not received within the present polling period T, the polling response is waited until the longest time of the past polling period and polling response reception time is saved. When such situation occurs continuously for n-times, the longest time of n-pieces of saved response reception time is set to be the next polling period.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-8818

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. ⁶ H 04 L 12/28 H 04 Q 9/00	識別記号 3 1 1	序内整理番号 F I H 04 L 11/00 H 04 Q 9/00	技術表示箇所 3 1 0 Z 3 1 1 B
--	---------------	--	------------------------------

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-158166
(22)出願日 平成7年(1995)6月23日

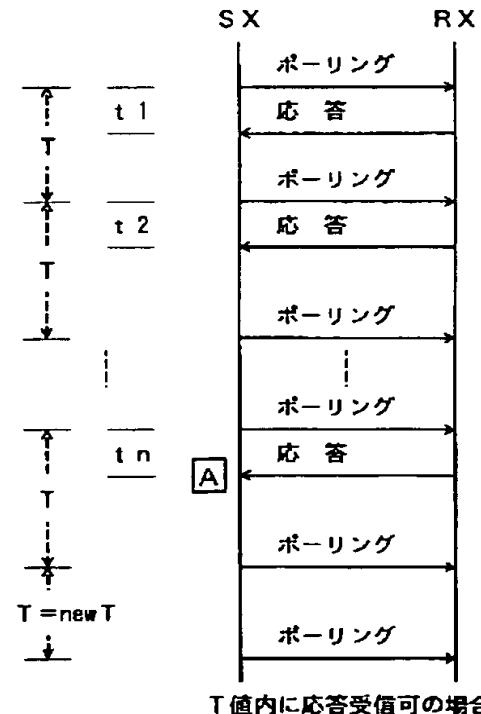
(71)出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72)発明者 石田 弥生
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 最適ポーリング周期学習方法及びポーリング処理部

(57)【要約】

【目的】 ポーリング処理部と被ポーリング処理部が公衆網等に介した遠隔にある場合、公衆網等の状態によりポーリング応答受信時間が一定ではないためポーリング処理部において最適なポーリング周期を自動的に求めることを可能とする。

【構成】 ポーリング処理部S Xが被ポーリング処理部R Xに対してポーリング指示を送信後ポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間 t_1 , t_2 , ..., t_n を求め、連続 n 回現ポーリング周期 T よりも短い時間であれば t_1 , t_2 , ..., t_n の内の最長の時間を次回のポーリング周期 T とする。また現ポーリング周期 T 内にポーリング応答が受信されなければ、過去のポーリング周期の最長時間までポーリング応答をまち、ポーリング応答受信時間をセーブし、この状況が連続 n 回発生した場合は、セーブしておいた n 個の応答受信時間の最長の時間を次回のポーリング周期とする。



T 値内に応答受信可の場合

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在するシステムに適用される最適ポーリング周期学習方法において、前記ポーリング処理部は、現在のポーリング周期及びそれ以前のポーリング周期を保存しており、前記被ポーリング処理部に対してポーリング指示を送信してから、前記ポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間を計測して保存することを現在のポーリング周期で繰り返し、これら保存されたポーリング応答受信時間がN(Nは2以上の整数)回連続して現在のポーリング周期よりも短い時間であった場合のみ、前記N回の保存されたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行い、また、前記ポーリング処理部は、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信した場合、ポーリング応答受信時間を保存し、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内における前記ポーリング応答の受信及びポーリング応答受信時間の保存をN回連続して行った場合のみ、その間に保存しておいたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行うことにより、最適なポーリング周期を求める特徴とする最適ポーリング周期学習方法。

【請求項2】 前記ポーリング処理部は、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信できなかった場合、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信できなかった場合がN回連続して発生した場合のみ、ポーリング処理エラーと判断することを特徴とする請求項1に記載の最適ポーリング周期学習方法。

【請求項3】 ポーリング処理部と被ポーリング処理部とが公衆網もしくは複数のネットワークを介在ネットワークとして介在するシステムに適用されることを特徴と

する請求項1又は2に記載の最適ポーリング周期学習方法。

【請求項4】 ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在するシステムにおける前記ポーリング処理部において、

現在のポーリング周期及びそれ以前のポーリング周期を保存しており、前記被ポーリング処理部に対してポーリング指示を送信してから、前記ポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間を計測して保存することを現在のポーリング周期で繰り返し、これら保存されたポーリング応答受信時間がN(Nは2以上の整数)回連続して現在のポーリング周期よりも短い時間であった場合のみ、前記N回の保存されたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行い、

また、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信した場合、ポーリング応答受信時間を保存し、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内における前記ポーリング応答の受信及びポーリング応答受信時間の保存をN回連続して行った場合のみ、その間に保存しておいたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行うことを特徴とするポーリング処理部。

【請求項5】 現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信できなかった場合、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信できなかった場合がN回連続して発生した場合のみ、ポーリング処理エラーと判断することを特徴とする請求項4に記載のポーリング処理部。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在し、ポー

リング処理部が遠隔の被ポーリング処理部からポーリング処理により情報収集を行うシステムに適用される最適ポーリング周期学習方法に関する。

【0002】

【従来の技術】特開昭63-88932号公報には、監視制御局からポーリング信号が送信されると、被監視制御局は、応答信号に、ポーリング信号受信より応答信号返送までの被監視制御局応答遅延時間情報を含ませて監視制御局に送信し、監視制御局は、次の周期からは受信した前述の被監視制御局応答遅延時間情報に基づいて応答信号を受信するようにして、監視制御局が効率良く情報収集を行うようにしたポーリング式監視制御方式が開示されている。

【0003】本発明は、ポーリング処理部と遠隔の被ポーリング処理部との間に、公衆網もしくは複数のネットワークが、介在ネットワークとして存在し、公衆網もしくは複数のネットワークによるポーリング処理エラーが問題となるシステムに関する。

【0004】従来のこの種のシステムにおいては、ポーリング周期は、プログラム上で固定値に設定され、ポーリング処理部は、該固定値のポーリング周期でポーリング処理を実施していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように固定ポーリング周期値を用いると、被ポーリング処理部から正しく応答を返しているにも関わらず、公衆網もしくはネットワークの状態によりポーリング処理部側が受け取れないという欠点がある。

【0006】それ故、本発明の課題は、被ポーリング処理部から正しく応答を返しているにも関わらず、公衆網もしくはネットワークの状態によりポーリング処理部側が受け取れないという問題を解決できる最適ポーリング周期学習方法を提供することにある。

【0007】本発明の別の課題は、被ポーリング処理部から正しく応答を返しているにも関わらず、公衆網もしくはネットワークの状態によりポーリング処理部側が受け取れないという問題を解決できるポーリング処理部を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在するシステムに適用される最適ポーリング周期学習方法において、前記ポーリング処理部は、現在のポーリング周期及びそれ以前のポーリング周期を保存しており、前記被ポーリング処理部に対してポーリング指示を送信してから、前記ポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間を計測して保存することを現在のポーリング周期で繰り返し、これら保存されたポーリング応答受信時間がN (Nは2以

上の整数)回連続して現在のポーリング周期よりも短い時間であった場合のみ、前記N回の保存されたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行い、また、前記ポーリング処理部は、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信した場合、ポーリング応答受信時間を保存し、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内における前記ポーリング応答の受信及びポーリング応答受信時間の保存をN回連続して行った場合のみ、その間に保存しておいたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行うことにより、最適なポーリング周期を求める特徴とする最適ポーリング周期学習方法が得られる。

【0009】更に本発明によれば、ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在するシステムにおける前記ポーリング処理部において、現在のポーリング周期及びそれ以前のポーリング周期を保存しており、前記被ポーリング処理部に対してポーリング指示を送信してから、前記ポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間を計測して保存することを現在のポーリング周期で繰り返し、これら保存されたポーリング応答受信時間がN (Nは2以上の整数)回連続して現在のポーリング周期よりも短い時間であった場合のみ、前記N回の保存されたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行い、また、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信した場合、ポーリング応答受信時間を保存し、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内における前記ポーリング応答の受信及びポーリング応答受信時間の保存をN回連続して行った場合のみ、その間に保存しておいたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存し

【0010】更に本発明によれば、ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在するシステムにおける前記ポーリング処理部において、現在のポーリング周期及びそれ以前のポーリング周期を保存しており、前記被ポーリング処理部に対してポーリング指示を送信してから、前記ポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間を計測して保存することを現在のポーリング周期で繰り返し、これら保存されたポーリング応答受信時間がN (Nは2以上の整数)回連続して現在のポーリング周期よりも短い時間であった場合のみ、前記N回の保存されたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行い、また、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信した場合、ポーリング応答受信時間を保存し、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内における前記ポーリング応答の受信及びポーリング応答受信時間の保存をN回連続して行った場合のみ、その間に保存しておいたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存し

【0011】更に本発明によれば、ポーリング処理を行うポーリング処理部と該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部とがネットワークを介して存在するシステムにおける前記ポーリング処理部において、現在のポーリング周期及びそれ以前のポーリング周期を保存しており、前記被ポーリング処理部に対してポーリング指示を送信してから、前記ポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間を計測して保存することを現在のポーリング周期で繰り返し、これら保存されたポーリング応答受信時間がN (Nは2以上の整数)回連続して現在のポーリング周期よりも短い時間であった場合のみ、前記N回の保存されたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存して、以降はこの次回のポーリング周期を用いてポーリング処理を行い、また、現在のポーリング周期内に前記ポーリング応答を受信しなければ、それ以前に保存されているポーリング周期のうちの最長のポーリング周期と現在のポーリング周期との差に相当する時間をポーリング周期の延長期間として延長して前記ポーリング応答を待ち、このポーリング周期の延長期間内に前記ポーリング応答を受信した場合、ポーリング応答受信時間を保存し、このポーリング周期の延長期間を経過した時点で前記ポーリング指示を送信し、このポーリング周期の延長期間内における前記ポーリング応答の受信及びポーリング応答受信時間の保存をN回連続して行った場合のみ、その間に保存しておいたポーリング応答受信時間の中の最長のポーリング応答受信時間を次回のポーリング周期として保存し

て、以降はこの次のポーリング周期を用いてポーリング処理を行うことを特徴とするポーリング処理部が得られる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0011】図1乃至図6を参照して、本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明する。

【0012】図1、図3、図5において、本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法は、ポーリング処理を行うポーリング処理部SXと該ポーリング処理の対象となる被ポーリング処理部RXとが公衆網もしくは複数のネットワークネットワークを介して存在するシステムに適用される。ポーリング処理部SXには、最長のポーリング周期LT(図3、図4、図5)を設定した最長ポーリング周期格納エリアと、安定度判定回数N=2以上の整数(図6)を設定した安定度判定回数格納エリアと、ポーリング処理部SXにて設定されるポーリング周期T(図1、図2、図3、図4、図5)を格納するポーリング周期格納エリアと、被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信してから、このポーリング指示に対するポーリング応答を受信するまでのポーリング応答受信時間t1, t2, ..., tn(図1、図2、図3:但し、n=Nに設定されている)をそれぞれ格納するポーリング応答受信時間格納エリアと、無応答回数Eを格納する無応答回数格納エリアとを有するメモリ(図示せず)が設けられている。

【0013】ここで、ポーリング処理部SXにおけるメモリのポーリング周期格納エリアのポーリング周期Tとして、最長ポーリング周期格納エリアの最長ポーリング周期LTの値が設定されているものとする。

【0014】図1において、ポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信した時、該指示に対しポーリング周期Tの応答監視タイマー(図示せず)をセットする。ポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXから、応答監視タイマーがポーリング周期Tを計時しないうちに、ポーリング応答を受信すると、応答監視タイマーをキャンセルするとともにポーリング指示送信からポーリング応答受信までの時間をポーリング応答受信時間格納エリアにポーリング応答受信時間t1として格納する。次に最初と同様ポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信した時、該指示に対しポーリング周期Tの応答監視タイマーをセットする。応答監視タイマーがポーリング周期Tを計時しないうちに、ポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXからポーリング応答を受信すると、応答監視タイマーをキャンセルするとともにポーリング指示送信からポーリング応答受信までの時間をポーリング応答受信時間格納エリアにポーリング応答受信時間t2として格納する。ポーリング処理部SX

は、次も同様の処理を行い、安定度判定回数格納エリアの安定度判定回数N=nの値まで連続N回、応答監視タイマーがポーリング周期Tを計時しないうちにポーリング応答を受信すると、図1のAの時点では、ポーリング応答受信時間格納エリアにはポーリング応答受信時間t1, t2, ..., tnが格納される。

【0015】この場合、図2に示すように、ポーリング応答受信時間格納エリアに格納されたt1, t2, ..., tnのうちの最長のポーリング応答受信時間tmaxをポーリング周期格納エリアにポーリング周期Tとして設定しなおし、次回のポーリング指示を送信した時の該指示に対しての応答監視タイマーとなる。

【0016】次に、図3において、ポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信した時、該指示に対しポーリング周期時間Tの応答監視タイマーをセットする。図1のBの時点において、ポーリング周期時間T内にポーリング応答が受信されなければ、図4に示すように、ポーリング周期時間Tの応答監視タイマーをキャンセルし、最長ポーリング周期LTからポーリング周期Tを引いた時間(LT-T:ポーリング周期の延長期間)を応答監視タイマーに再度設定し、ポーリング応答をまつ。

【0017】そして、図3において、ポーリング周期の延長期間(LT-T)内にポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXからポーリング応答を受信すると、応答監視タイマーの(LT-T)をキャンセルするとともにポーリング指示送信からポーリング応答受信までの時間をポーリング応答受信時間格納エリアにポーリング応答受信時間t1として格納する。

【0018】次に、図3において、ポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信した時、該指示に対しポーリング周期時間Tの応答監視タイマーをセットする。ポーリング周期時間T内にポーリング応答が受信されなければ、ポーリング周期時間Tの応答監視タイマーをキャンセルし、最長ポーリング周期LTからポーリング周期Tを引いた時間(LT-T)を応答監視タイマーに再度設定し、ポーリング応答をまつ。そして、ポーリング周期の延長期間(LT-T)内にポーリング処理部SXが被ポーリング処理部RXからポーリング応答を受信すると、応答監視タイマーの(LT-T)をキャンセルするとともにポーリング指示送信からポーリング応答受信までの時間をポーリング応答受信時間格納エリアにポーリング応答受信時間t2として格納する。ポーリング処理部SXは、次も同様の処理を行い、安定度判定回数格納エリアの安定度判定回数N=nの値まで連続N回、ポーリング周期の延長期間(LT-T)内にポーリング応答を受信すると、図3のAの時点では、ポーリング応答受信時間格納エリアにはポーリング応答受信時間t1, t2, ..., tnが格納される。

【0019】この場合も、図2に示すように、ポーリング応答受信時間格納エリアに格納された t_1, t_2, \dots, t_n のうちの最長のポーリング応答受信時間 t_{max} をポーリング周期格納エリアにポーリング周期 T として設定しなおし、次回のポーリング指示を送信した時の該指示に対しての応答監視タイマーとなる。

【0020】図5において、上述のようにポーリング周期の延長期間を設けても、ポーリング処理部SXがポーリング周期の延長期間 ($L T - T$) 内にポーリング応答を受信しなかった場合、図5のCの時点では、応答監視タイマーの ($L T - T$) をキャンセルするとともに、図6に示すように、無応答回数格納エリアに無応答回数Eとして1を格納すると共に、図5に示すように、ポーリング処理部SXは被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信する。図5において、このポーリング指示の送信に対して、上述のようにポーリング周期の延長期間を設けても、ポーリング処理部SXがポーリング周期の延長期間 ($L T - T$) 内にポーリング応答を受信しなかった場合、応答監視タイマーの ($L T - T$) をキャンセルするとともに、無応答回数格納エリアに無応答回数Eとして2を格納すると共に、ポーリング処理部SXは被ポーリング処理部RXに対してポーリング指示を送信する。ポーリング処理部SXは、次も同様の処理を行い、安定度判定回数格納エリアの安定度判定回数N = nの値まで連続N回、無応答が続いた場合、図6に示すように、ポーリング処理エラーと判断し、エラーメッセージを出力する。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の最適ポーリング周期学習方法では、ポーリング周期を自動的に補

正可能なポーリング処理部を設け、ポーリング処理部と被ポーリング処理部が公衆網等を介した場合等、間のネットワーク状態に見合ったポーリング周期値を自動的に求めることができとなった。このため被ポーリング処理部から正しく応答を返しているにも関わらずポーリング処理部側が受け取らないという問題はなくなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明するためのシーケンスチャートである。

10 【図2】本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明するためのフローチャートである。

【図3】本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明するための他のシーケンスチャートである。

【図4】本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明するための他のフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明するための更に他のシーケンスチャートである。

20 【図6】本発明の一実施例による最適ポーリング周期学習方法を説明するための更に他のフローチャートである。

【符号の説明】

SX ポーリング処理部

RX 被ポーリング処理部

LT 最長ポーリング周期

N 安定度判定回数

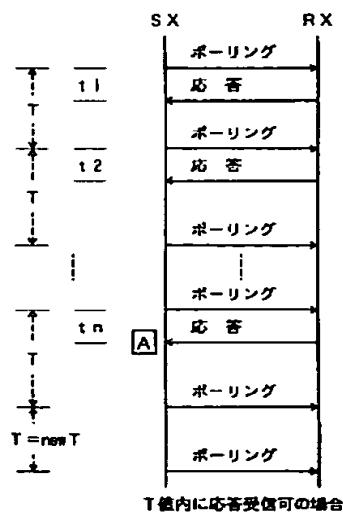
T ポーリング周期

t_1, t_2, \dots, t_n ポーリング応答受信時間

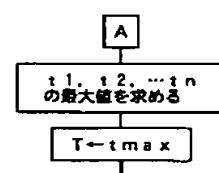
E 無応答回数

30

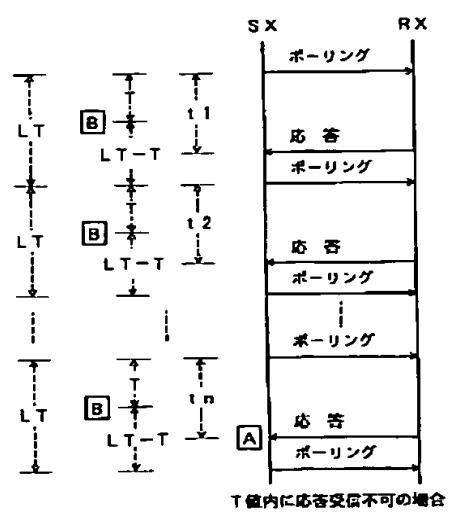
【図1】



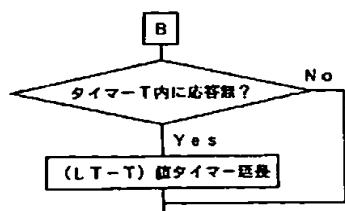
【図2】



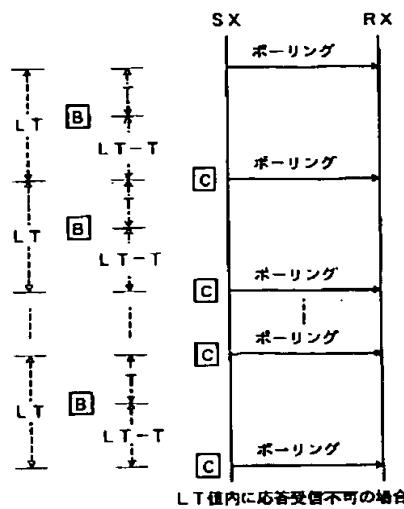
【図3】



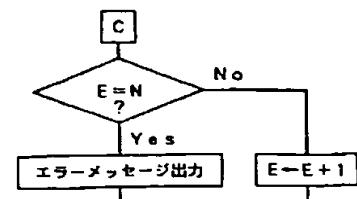
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: Small Text**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.